

Д. Л. Егоров, С. А. Кузнецов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,*

*egorov-dl2008@rambler.ru, skoal@ksu.ru*

## **ВЛИЯНИЕ УГЛА ПОВОРОТА ШТАМПА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ**

Согласно математически корректной постановке контактных задач для тонкостенных элементов конструкций на основе теории Кирхгофа – Лява с учетом местного обжатия, условия контакта поверхности штампа и пластины записываются в виде

$$k_0\sigma(x, y) + \iint_{\Omega} G(x, y, \xi, \eta)\sigma(\xi, \eta)d\Omega = f(x, y), \quad (1)$$

где  $G(x, y, \xi, \eta)$  — функция влияния для уравнения изгиба пластины.

В работе представлено численно-аналитическое решение задачи о контактном взаимодействии жесткого прямоугольного штампа и круглой пластины (рис. 1). Контакт считается безотрывным.

Уравнение (1) решается численно. Область контакта покрывается сеткой прямоугольников, в каждом из которых проводится интегрирование с помощью квадратурной формулы Гаусса. Проблема определения значений контактного давления в узлах сетки сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений. Так как функция влияния найдена в системе координат, связанной с пластиной, для упрощения описания области интегрирования осуществляется переход к системе координат, связанной со штампом. Функции Кельвина заранее вычисляются во всех узлах квадратурной сетки, результаты сохраняются на жестком диске. Ниже представлены

поля распределения безразмерных напряжений для двух частных случаев. Угол поворота штампа в каждом из них равен  $\pi/3$ , эксцентриситет 0.7 м.

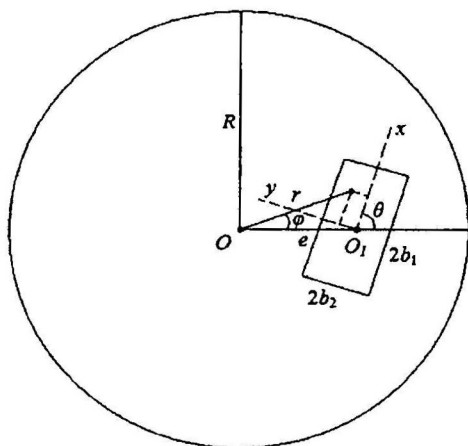


Рис. 1

Функция влияния ищется в виде ряда Фурье, задача ее построения сводится к решению двух уравнений Бесселя. Общие решения соответствующих им однородных уравнений известны, а частные решения соответствующих неоднородных уравнений определяются с помощью интегрального преобразования Ганкеля.

В первом случае (рис. 2) края пластины свободны. Максимальные напряжения возникают в зонах области контакта, наиболее близких к центру пластины. На рис. 3 показано распределение контактных напряжений в случае жесткой заделки на краях пластины. Максимальные напряжения смещены в сторону края пластины.

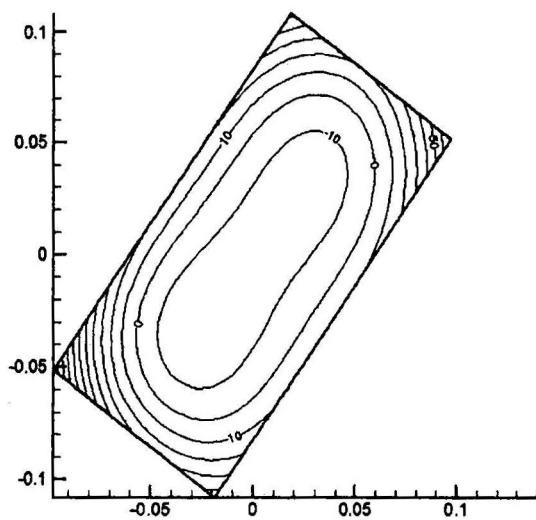


Рис. 2

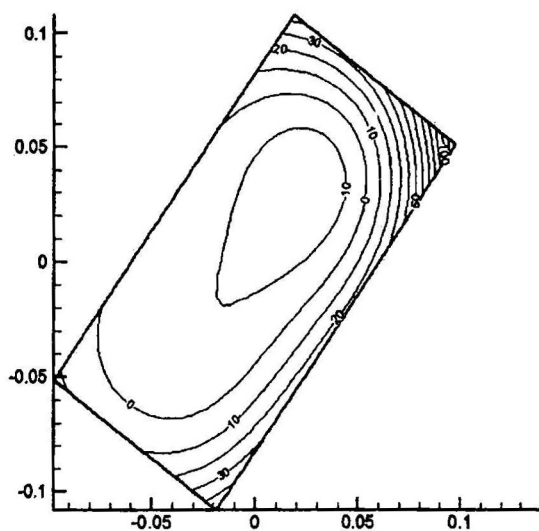


Рис. 3